



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

BEST AVAILABLE COPY

(57) **Zusammenfassung:** Ein Verfahren und eine Giesswalzanlage zum Semi- oder Endloswalzen durch Giessen eines Metall- insbesondere eines Stahlstrangs (1a), der nach dem Erstarren bei Bedarf quergeteilt wird, die Giesstrang-Teillängen (20) in einen Rollenherdofen (2) zum Aufheizen und Vergleichmässigen auf Walztemperatur geführt werden, und die Teillängen (20) zum Auswalzen in eine Walzstrasse (3) eingeführt werden, wobei das Stranggiessen während des Walzbetriebs ohne Unterbrechung fortgesetzt wird, kann in näherer Anpassung zwischen Stranggiessen und Walzen ausgeübt werden, indem für einen Walzenwechsel die Giessgeschwindigkeit ( $V_c$ ) derart abgesenkt wird, dass zwischen dem Ende des Walzens einer vorhergehenden Mehrfachlänge (21) und dem Anstechen einer neuen Teillänge (20) oder Mehrfachlänge (21) im Walzwerk eine ausreichende Pufferzeit für einen Walzenwechsel eingehalten wird.

5

VERFAHREN UND GIESSWALZANLAGE ZUM SEMI-ENDLOSWALZEN ODER ENDLOSWALZEN  
DURCH GIESSEN EINES METALLS INSBESONDERE EINES STAHLSTRANGS DER NACH  
DEM ERSTARREN BEI BEDARF QUERGETEILT WIRD

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Gießwalzanlage zum Semi-Endlos-  
walzen oder Endloswalzen durch Gießen eines Metall-, insbesondere eines  
15 Stahl-strangs, der nach dem Erstarren bei Bedarf quergeteilt wird, die Gieß-  
strang-Teillängen in einen Rollenherdofen zum Aufheizen und Vergleichmäßi-  
gen auf Walztemperatur geführt werden, und die Teillängen mit Walztemperatur  
zum Auswalzen in eine Walzstraße eingeführt werden, wobei das Stranggießen  
während des Walzbetriebs ohne Unterbrechung fortgesetzt wird.

20

Ein derartiges Verfahren ist aus der EP 0 264 459 B1 bekannt. Bei diesem  
Verfahren werden die Gießstrang-Teillängen im Tunnelofen unter Quertransport  
gespeichert .

25

Die Gießstrang-Teillängen werden über einen Zeitraum gespeichert, der einem  
Mehrfachen, z.B. dem Vierfachen, ihrer Gießzeit entspricht. Weiter wird das  
Verfahren derart ausgeübt, dass die Walzung jeder einzelnen Gießstrang-  
Teillänge aber in einer Zeiteinheit durchgeführt wird, die nur einem Bruchteil,  
z.B. einem Fünftel seiner Gießzeit entspricht, und dahingehend, dass die Wal-  
zung diskontinuierlich durchgeführt und dabei der Walzvorgang jeweils über  
30 einen Zeitraum, der der Differenz zwischen einer Gießzeit und einer Walzung  
entspricht, mit einer Pausenzeit unterbrochen wird. Dieses Verfahren richtet  
sich streng nach dem Stranggießen und ist nicht auf das Walzverfahren abge-  
stimmt.

35

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Semi-Endloswalzen und das  
Endloswalzen stärker auf die Verhältnisse beim Walzen abzustimmen, um den  
Walzvorgang zeitlich an den Stranggießvorgang anzupassen.

5

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass für einen Walzenwechsel die Gießgeschwindigkeit derart abgesenkt wird, dass zwischen dem Ende des Walzens der vorhergehenden Mehrfachlänge und dem Anste-  
 chen einer neuen Teillänge oder Mehrfachlänge im Walzwerk eine ausreichen-  
 10 de Pufferzeit für einen Walzenwechsel eingehalten wird. Dadurch wird das Se-  
 mi-Endloswalzen und das Endloswalzen auf die Verhältnisse des Walzens an-  
 gepasst und es wird eine Pufferzeit für den unvermeidlichen Walzenwechsel  
 geschaffen.

15 Die durch das Semi- oder Endloswalzen entstehenden größeren Walzgut-  
 Längen werden dabei dadurch berücksichtigt, dass aus einer Mehrfachlänge  
 mehrere Coils erzeugt werden.

Die Pufferzeit für den Walzenwechsel kann noch dadurch beeinflusst werden,  
 20 dass die Gießgeschwindigkeit in Abhängigkeit der Einzugsgeschwindigkeit der  
 Walzstraße und / oder der Walzenwechselzeit einschließlich der Kalibrierzeit  
 und / oder der Pufferlänge des Rollenherdofens und / oder der Endwalzdicke  
 nach dem Querteilen reduziert wird.

25 Nach einem anderen Merkmal wird vorgeschlagen, dass die Pufferlänge des  
 Rollenherdofens zumindest auf eine Rollenebene abgestimmt wird.

Um die gewünschte Pufferzeit zu erreichen ist ferner vorteilhaft, dass die Gieß-  
 geschwindigkeit  $V_c$ , die der Einzugsgeschwindigkeit  $V_w$  des Walzwerkes ent-  
 30 spricht, gleich oder größer nach der folgenden Formel reduziert wird:

$$\Delta V = V_w - \frac{1}{\Delta t / L + 1 / V_w} \quad (\text{m / min}), \text{ wobei}$$

35 bedeuten:  $\Delta V$  = Gießgeschwindigkeitsreduzierung

- 5             $V_w$     = Einzugsgeschwindigkeit des Walzwerks  
              $\Delta t$     = Walzenwechselzeit und  
              $L$      = Länge des Tunnelofens.

10        Ein weiterer Zeitgewinn kann dadurch erzielt werden, dass zwischen Walzkam-  
pagnen innerhalb einer Gießsequenz nach dem Querteilen die Endwalzdicke  
und / oder die Einzugsgeschwindigkeit des Walzwerks erhöht wird.

15        Eine Ausgestaltung besteht ferner darin, dass eine Kombination aus einer An-  
passung der Gießgeschwindigkeit und der Endwalzdicke zur Optimierung der  
Produktionsleistung angewendet wird.

Dabei ist außerdem von Vorteil, wenn die Endwalzdicke maximal um den Faktor  
2,5 erhöht wird.

20        Eine andere Pufferzeit kann dahingehend erzielt werden, indem die Endwalz-  
dicke maximal um den Faktor 2 erhöht und die Gießgeschwindigkeit auf mini-  
mal 30% abgesenkt wird.

25        Das Verfahren kann nach einem praktischen Beispiel derart angewendet wer-  
den, dass nach dem Querteilen die Gießgeschwindigkeit reduziert wird und /  
oder die Einzugsgeschwindigkeit der Walzstraße und / oder die Endwalzdicke  
erhöht werden, nach Beenden des Walzens die verschlissenen Walzen der  
Walzstraße gewechselt werden und nach erfolgtem Walzenwechsel die Gieß-  
geschwindigkeit auf die Einzugsgeschwindigkeit der Walzstraße gesteigert wird.

30

Die zur Durchführung des Verfahrens erforderliche Gießwalzanlage zum Semi-  
Endloswalzen oder Endloswalzen eines gegossenen Metall- oder Stahlstrangs,  
der im erstarrten Zustand bei Bedarf in Gießstrang-Teillängen aufteilbar ist und  
die Gießstrang-Teillängen in einem Rollenherdofen warmhaltbar und auf Walz-  
35        temperatur aufheizbar und vergleichmäßigbar und in ein Walzwerk einführbar  
sind, setzt die Hintereinanderanordnung der Stranggießmaschine, einer Quer-

5 teileinrichtung, eines Rollenherdofens, weiterer Nebeneinrichtungen, einer Walzstraße und am Ende einer Haspelanlage voraus.

Die Gießwalzanlage kann dann nach dem vorstehend beschriebenen Verfahren betrieben werden, indem zwischen der Stranggießmaschine und der Walzstraße  
10 Be ein Rollenherdofen mit zumindest einer Rollenebene, an dessen Eingang und / oder Ausgang eine Querteileinrichtung, nachfolgend eine Entzündungseinrichtung vorgesehen sind, darauf die Walzstraße folgt und hinter der Walzstraße eine Trenneinrichtung, eine Kühlstrecke und Haspelanlagen angeordnet sind.

15

Eine Ausgestaltung besteht dabei darin, dass bei mindestens zwei Rollenebenen schwenkbare Rollenbahnen am Eingang und Ausgang des Rollenherdofens, mit jeweils einer Biege- und /, oder Richteinheit angeordnet sind. Das Stranggut kann damit genau in die jeweilige Rollenebene geführt werden.

20

Die Strangführung kann auch dahingehend ausgebildet sein, dass Mehrfachlängen auf einem einzigen Höhen-Niveau von dem Ausgang der Stranggießmaschine durch die Rollenbahn des Rollenherdofens bis in das Walzwerk einführbar sind.

25

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, die nachstehend verfahrens- und vorrichtungstechnisch näher erläutert werden.

Es zeigen:

30

Fig. 1 die Gießwalzanlage mit einem Rollenherdofen und einer Rollenebene in Seitenansicht,

Fig. 2A eine Seiten-Teilansicht mit einem Gießstrang, wobei die Gießgeschwindigkeit gleich oder kleiner der Walzgeschwindigkeit ist,

35

Fig. 2B dieselbe Ansicht bei auf Walzgeschwindigkeit erhöhter Transportgeschwindigkeit einer Gießstrang-Teillänge,

- 5 Fig. 3A das Endlos-Gießen und -Walzen bei gleicher Gieß- und Walzgeschwindigkeit und mit zwei Haspelanlagen,  
Fig. 3B das Endlos-Gießen und -Walzen mit den zwei Haspelanlagen,  
Fig. 4A die Situation beim Walzenwechsel und reduzierter Gießgeschwindigkeit,  
10 Fig. 4B die Situation nach beendetem Walzenwechsel und gesteigerter Gießgeschwindigkeit und  
Fig. 5 die Gießwalzanlage in der Seitenansicht wie Fig. 1 für eine alternative Ausführungsform.

15 In Fig.1 ist eine Gießwalzanlage in Seitenansicht dargestellt, bestehend aus einer Stranggießmaschine 1, in der ein Gießstrang 1a erzeugt wird, einem Rollenherdofen 2 und einer Walzstraße 3 mit den zugehörigen Nebeneinrichtungen.

20 In der Stranggießmaschine 1 wird aus einer (nicht gezeichneten) Gießpfanne ein Verteilergefäß 4 gespeist, dem eine Stranggießkokille 5, ein Stützrollengerüst 6 mit einer Biegeeinheit 7 und eine Richtmaschine 8 nachgeordnet sind. Am Ausgang 9 ist eine Querteileinrichtung 10 und hinter dieser (als Alternative in Fig. 5 ) eine schwenkbare Rollenbahn 11 für den Eingang 12a des Rollenherdofens 2 angeordnet. An dessen Ausgang 12b befinden sich wiederum eine  
25 schwenkbare Rollenbahn 13 und eine Querteileinrichtung 14. Die Grundausführungsform in Fig. 1 arbeitet ohne die schwenkbaren Rollenbahnen 11, 13.

Die Walzstraße 3 beginnt nach der Querteileinrichtung 14 mit einer Entzunderungseinrichtung 15. Darauf folgt die Walzstraße 3 mit etwa fünf bis sieben  
30 Walzgerüsten. Hinter den Walzgerüsten sind nach einer Trenneinrichtung 16 eine Kühlstrecke 17 und dieser folgend zwei Haspelanlagen 18 vorgesehen.

Das Verfahren dient dem Semi-Endloswalzen oder dem Endloswalzen durch  
35 Gießen von flüssigem Metall, insbesondere von flüssigem Stahl, zu einem Gießstrang 1a, der nach dem Erstarren in der Querteileinrichtung 10 in Gieß-

5 strang-Teillängen 20 in den Rollenherdofen 2 befördert wird. Die jeweilige Gießstrang-Teillänge 20 wird im Rollenherdofen 2 aufgeheizt, in der Temperatur vergleichmäßig und auf Walztemperatur zum Auswalzen in der Walzstraße 3 gebracht. Während dieser Zeit wird das Stranggießen ohne Unterbrechung weiter geführt.

10 Für den Fall, dass die Walzen 3a verschlissen sind, wird für einen Walzenwechsel die Gießgeschwindigkeit  $V_c$  derart abgesenkt, dass zwischen dem Ende des Walzens einer vorhergehenden Mehrfachlänge 21 und dem Anstechen einer neuen Teillänge 20 oder Mehrfachlänge 21 in der Walzstraße 3 eine ausreichende Pufferzeit für den Walzenwechsel zur Verfügung steht. Aus der Mehrfachlänge 21 können mehrere Coils 22 gewickelt werden.

Die Gießgeschwindigkeit  $V_c$  wird z.B. in Abhängigkeit der Einzugsgeschwindigkeit

20  $V_w$  der Walzstraße 3 und / oder der jeweiligen Walzenwechselzeit einschließlich einer Kalibrierzeit und / oder der Pufferlänge 23 des Rollenherdofens 2 und / oder der Endwalzdicke nach dem Querteilen reduziert. Die Pufferlänge 23 des Rollenherdofens 2 kann zumindest auf eine Rollenebene 24 abgestimmt werden (vgl. Fig. 1).

25 In Fig. 2A wird die Gießgeschwindigkeit  $V_c$  gleich oder kleiner als die Einzugsgeschwindigkeit  $V_w$  in die Walzstraße 3 eingestellt. Sobald der Rollenherdofen 2 beschickt ist, kann die Geschwindigkeit  $V_c$  auf Einzugsgeschwindigkeit  $V_w$  wieder angehoben werden, wie in Fig. 2B gezeigt ist.

30 In Fig. 3A ist das Endloswalzen gezeigt. Der Gießstrang 1a wird mit Gießgeschwindigkeit  $V_c$ , die gleich der Einzugsgeschwindigkeit  $V_w$  in das erste Walzgerüst ist, geführt und gewalzt, dann gekühlt, gewickelt und in der Trenneinrichtung 16 geschnitten. Nach einer Querteilung in der Querteileinrichtung 10  
35 kann der Gießstrang 1a, wie in Fig. 3B gezeigt ist, mit reduzierter Gießge-

- 5 schwindigkeit  $V_c$  gegossen werden und die abgetrennte Gießstrang-Teillänge 20 wird mit Einzugsgeschwindigkeit  $V_w$  gewalzt und gewickelt.

Die Gießgeschwindigkeit  $V_c$  wird gleich oder größer nach der folgenden Formel reduziert:

$$10 \quad \Delta V = V_w - \frac{1}{\Delta t / L + 1 / V_w} \quad (\text{m / min})$$

- 15 wobei bedeuten:

$\Delta V$  = Gießgeschwindigkeitsreduzierung (m / min)

$V_w$  = Einzugsgeschwindigkeit des Walzwerks (m / min)

$\Delta t$  = Walzenwechselzeit (min)

- 20  $L$  = Länge des Tunnelofens (m).

Bei einer Einzugsgeschwindigkeit  $V_w = 10$  m / min, einer Walzenwechselzeit  $\Delta t = 10$  min und einer Rollenherdofen-Länge  $L = 200$  m muss die Gießgeschwindigkeit  $V_c$  um mindestens 3,33 m/min reduziert werden.

$$25 \quad \begin{array}{l} \text{Gießgeschwindigkeitsreduzierung } \Delta V = 10 - \frac{1}{10 / 200 + 1 / 10} = 10 - \\ \frac{1}{3 / 20} \\ 30 \quad = 10 \text{ m} - 6,67 \text{ m} = 3,33 \text{ m / min} \end{array}$$

Der Walzenwechsel ist in Fig. 4A dargestellt. Die Gießgeschwindigkeit  $V_c$  beträgt nach der vorstehenden Berechnung 6,67 m / min und ist dementsprechend niedriger als die Einzugsgeschwindigkeit  $V_w$ . Nach dem Walzenwechsel, Fig.



- 5 4B, wird die Gießgeschwindigkeit  $V_c$  wieder auf die Einzugsgeschwindigkeit  $V_w$  erhöht.

Zwischen den Walzkampagnen innerhalb einer Gießsequenz kann nach dem Querteilen die Endwalzdicke und / oder die Einzugsgeschwindigkeit  $V_w$  der  
10 Walzstraße 3 erhöht werden.

Es kann aber auch eine Kombination aus einer Anpassung der Gießgeschwindigkeit  $V_c$  und der Endwalzdicke zur Optimierung der Produktionsleistung angewendet werden. Dabei kann die Endwalzdicke maximal um den Faktor 2,5  
15 erhöht werden. Eine andere Wahlmöglichkeit besteht darin, dass die Endwalzdicke maximal um den Faktor 2 erhöht und die Gießgeschwindigkeit auf minimal 30% abgesenkt wird.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass nach dem Querteilen die Gießgeschwindigkeit  $V_c$  reduziert wird, und / oder die Einzugsgeschwindigkeit  $V_w$  der Walzstraße 3 und / oder die Endwalzdicke erhöht werden, nach Beenden des Walzens die verschlissenen Walzen 3a der Walzstraße 3 gewechselt werden und nach erfolgtem Walzenwechsel die Gießgeschwindigkeit  $V_c$  auf die Einzugsgeschwindigkeit  $V_w$  der Walzstraße 3 gesteigert wird.  
25

Die Gießwalzanlage zum Semi-Endloswalzen oder Endloswalzen eines gegossenen Metall- oder Stahlstrangs, der als Gießstrang 1a im erstarrten Zustand bei Bedarf in Gießstrang-Teillängen 20 aufteilbar ist und die Gießstrang-Teillängen 20 in einem Rollenherdofen 2 warmgehalten und auf Walztemperatur aufgeheizt und gleichmäßig gemacht werden und anschließend in eine Walzstraße 3 eingeführt werden, setzt voraus, dass auf der Stranggießmaschine 1 kontinuierlich gegossen wird. Dazu ist zwischen der Stranggießmaschine 1 und der Walzstraße 3 der Rollenherdofen 2 mit zumindest einer Rollenebene 24, an dessen Eingang 12a und / oder Ausgang 12b eine Querteileinrichtung 14,  
35 nachfolgend eine Entzunderungseinrichtung 15 vorgesehen sind, darauf das

5 erste Walzgerüst folgt und hinter der Walzstraße 3 die Trenneinrichtung 16, Kühlstrecke 17 und Haspelanlagen 18 angeordnet sind.

Die ein- und auslaufseitigen Rollenbahnen 11, 13 besitzen Biege- und / oder Richteinheiten 7, 8, die auf die jeweilige Rollenebene 24 aus- oder einrichtbar  
10 sind. So sind die schwenkbaren Rollenbahnen 11, 13 am Eingang 12a und am Ausgang 12b des Rollenherdofens 2 mit zumindest zwei Rollenebenen 24, mit jeweils einer Biege- und / oder Richteinheit 7, 8 vorgesehen (vgl. Fig. 5).

Gemäß der alternativen Bauweise in Fig. 5 können Mehrfachlängen 21 auf  
15 mehreren Rollenebenen 24 von dem Ausgang 9 der Stranggießmaschine 1 durch die schwenkbare Rollenbahn 11 des Rollenherdofens 2 über die schwenkbare Rollenbahn 13 bis in die Walzstraße 3 durchgeführt werden.

5 **Bezugszeichenliste**

40 019

- 1 Stranggießmaschine
- 1a Gießstrang
- 2 Rollenherdofen
- 10 3 Walzstraße
- 3a Walze
- 4 Verteilergefäß
- 5 Stranggießkokille
- 6 Stützrollengerüst
- 15 7 Biegeeinheit
- 8 Richtmaschine
- 9 Ausgang
- 10 Querteileinrichtung
- 11 Rollenbahn
- 20 12a Eingang
- 12b Ausgang
- 13 schwenkbare Rollenbahn
- 14 Querteileinrichtung
- 15 Entzunderungseinrichtung
- 25 16 Trenneinrichtung
- 17 Kühlstrecke
- 18 Haspelanlage
- 19
- 20 Gießstrang-Teillänge
- 30 21 Mehrfachlänge
- 22 Coil
- 23 Pufferlänge
- 24 Rollenebene

5

## Patentansprüche

- 10 1. Verfahren zum Semi-Endloswalzen oder Endloswalzen durch Gießen eines Metall-, insbesondere eines Stahlstrangs (1a), der nach dem Erstarren bei Bedarf quergeteilt wird, die Gießstrang-Teillängen (20) in einen Rollenherdofen (2) zum Aufheizen und Vergleichmäßigen auf Walztemperatur geführt werden, und die Teillängen (20) mit Walztemperatur  
15 zum Auswalzen in eine Walzstraße (3) eingeführt werden, wobei das Stranggießen während des Walzbetriebs ohne Unterbrechung fortgesetzt wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass für einen Walzenwechsel die Gießgeschwindigkeit ( $V_c$ ) derart abgesenkt wird, dass zwischen dem Ende des Walzens einer vorhergehenden  
20 Mehrfachlänge (21) und dem Anstechen einer neuen Teillänge (20) oder Mehrfachlänge (21) im Walzwerk eine ausreichende Pufferzeit für einen Walzenwechsel eingehalten wird.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass aus einer Mehrfachlänge (21) mehrere Coils (22) erzeugt werden.
- 30 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Gießgeschwindigkeit ( $V_c$ ) in Abhängigkeit der Einzugs-  
geschwindigkeit ( $V_w$ ) der Walzstraße (3) und / oder der Walzenwechselzeit  
einschließlich der Kalibrierzeit und der Pufferlänge des Rollenherdofens  
35 (2) und / oder der Endwalzdicke nach dem Querteilen reduziert wird.

5

4. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Pufferlänge (23) des Rollenherdofens (2) zumindest auf eine Rollenebene (24) abgestimmt wird.

10

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Gießgeschwindigkeit ( $V_c$ ) gleich oder größer nach der folgenden Formel reduziert wird:

15

$$\Delta V = V_w - \frac{1}{\Delta t / L + 1 / V_w} \quad (\text{m / min})$$

20

mit  $\Delta V$  = Gießgeschwindigkeitsreduzierung  
 $V_w$  = Einzugsgeschwindigkeit des Walzwerks  
 $\Delta t$  = Walzenwechselzeit  
 $L$  = Länge des Tunnelofens.

25

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass zwischen Walzkampagnen innerhalb einer Gießsequenz nach dem Querteilen die Endwalzdicke und / oder die Einzugsgeschwindigkeit ( $V_w$ ) des Walzwerks erhöht wird.

30

7. Verfahren nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**

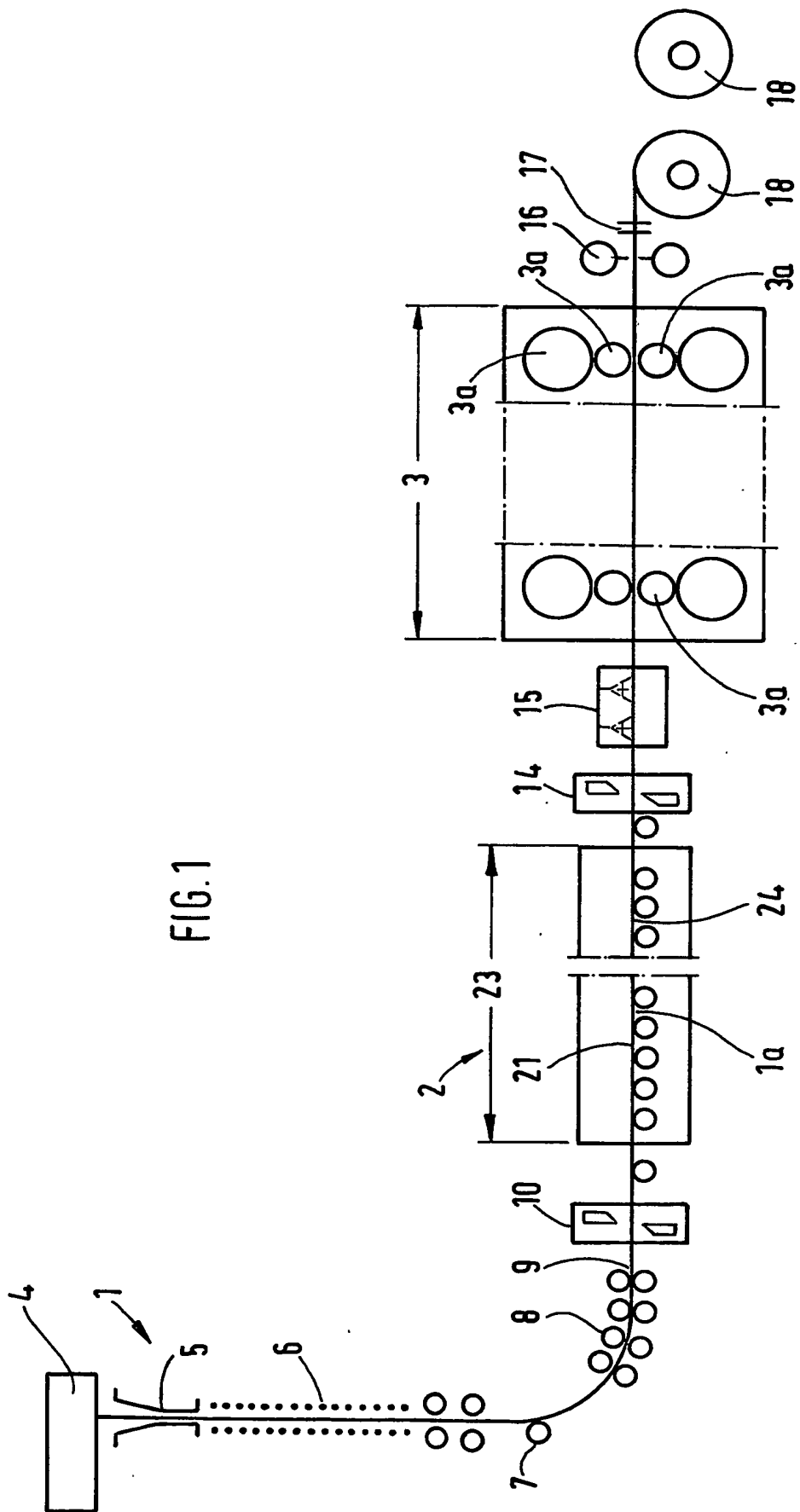
- 5        dass eine Kombination aus einer Anpassung der Gießgeschwindigkeit ( $V_c$ ) und der Endwalzdicke zur Optimierung der Produktionsleistung angewendet wird.
- 10    8.    Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7,  
      **dadurch gekennzeichnet,**  
      dass die Endwalzdicke maximal um den Faktor 2,5 erhöht wird.
- 15    9.    Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7,  
      **dadurch gekennzeichnet,**  
      dass die Endwalzdicke maximal um den Faktor 2 erhöht und die Gießgeschwindigkeit ( $V_c$ ) auf minimal 30% abgesenkt wird.
- 20    10.    Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
      **dadurch gekennzeichnet,**  
      dass nach dem Querteilen die Gießgeschwindigkeit ( $V_c$ ) reduziert wird und / oder die Einzugsgeschwindigkeit ( $V_w$ ) der Walzstraße (3) und /  
25    oder die Endwalzdicke erhöht werden, nach Beenden des Walzens die verschlissenen Walzen (3a) der Walzstraße (3) gewechselt werden und nach erfolgtem Walzenwechsel die Gießgeschwindigkeit ( $V_c$ ) auf die Einzugsgeschwindigkeit ( $V_w$ ) der Walzstraße (3) gesteigert wird.
- 30    11.    Gießwalzanlage zum Semi-Endloswalzen oder Endloswalzen eines gegossenen Metall- oder Stahlstranges (1a), der im erstarrten Zustand bei Bedarf in Gießstrang-Teillängen (20) aufteilbar ist und die Gießstrang-Teillängen (20) in einem Rollenherdofen (2) warmhaltbar und auf Walztemperatur aufheizbar und vergleichmäßigbar und in eine Walzstraße (3) einföhrbar sind und die Stranggießmaschine (1) kontinuierlich gießt,
- 35

5        **dadurch gekennzeichnet,**  
dass zwischen der Stranggießmaschine (1) und der Walzstraße (3) ein  
Rollenherdofen (2) mit zumindest einer Rollenebene (24) , an dessen  
Eingang (12a) und / oder Ausgang (12b) eine Querteileinrichtung (14),  
nachfolgend eine Entzunderungseinrichtung (15) vorgesehen sind, dar-  
10 auf die Walzstraße (3) folgt und hinter der Walzstraße (3) eine Trennein-  
richtung (16), eine Kühlstrecke (17) und Haspelanlagen (18) angeordnet  
sind.

15    12.    Gießwalzanlage nach Anspruch 11,  
      **dadurch gekennzeichnet,**  
      dass bei mindestens zwei Rollenebenen (24) schwenkbare Rollenbah-  
nen (11) am Eingang (12a) und Ausgang (12b) des Rollenherdofens (2) ,  
mit jeweils einer Biege- und / oder Richteinheit angeordnet sind.

20

13.    Gießwalzanlage nach einem der Ansprüche 11 oder 12,  
      **dadurch gekennzeichnet,**  
      dass Mehrfachlängen (21) auf einem einzigen Höhen-Niveau von dem  
25 Ausgang (9) der Stranggießmaschine (1) durch die Rollenbahn (11) des  
Rollenherdofens (2) bis in das Walzwerk (3a) einführbar sind.





2/5

FIG. 2A

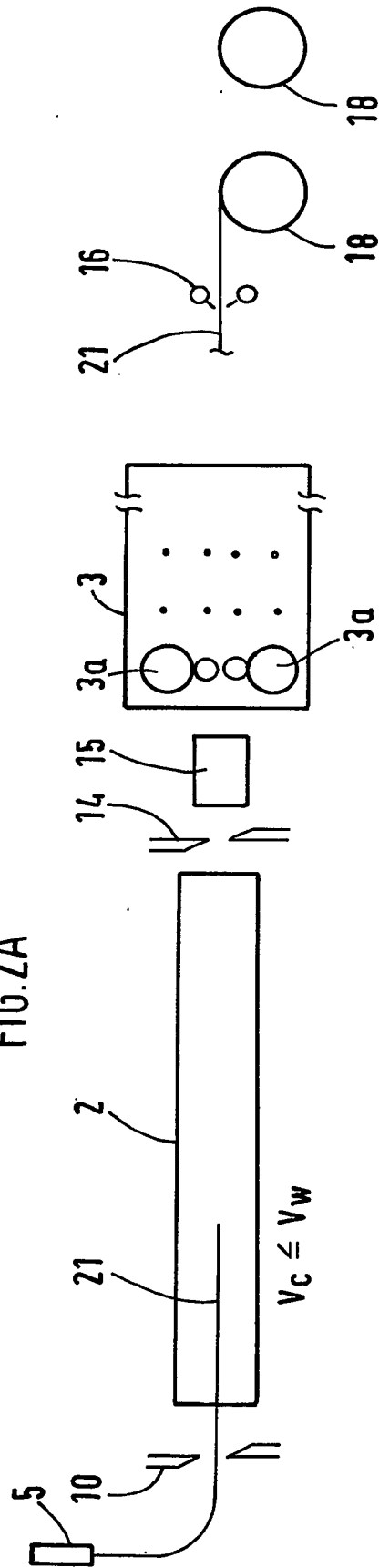


FIG. 2B

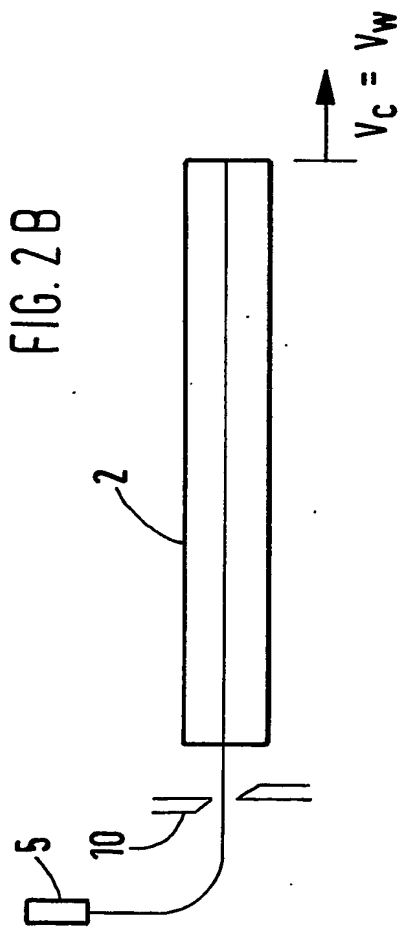


FIG. 3A

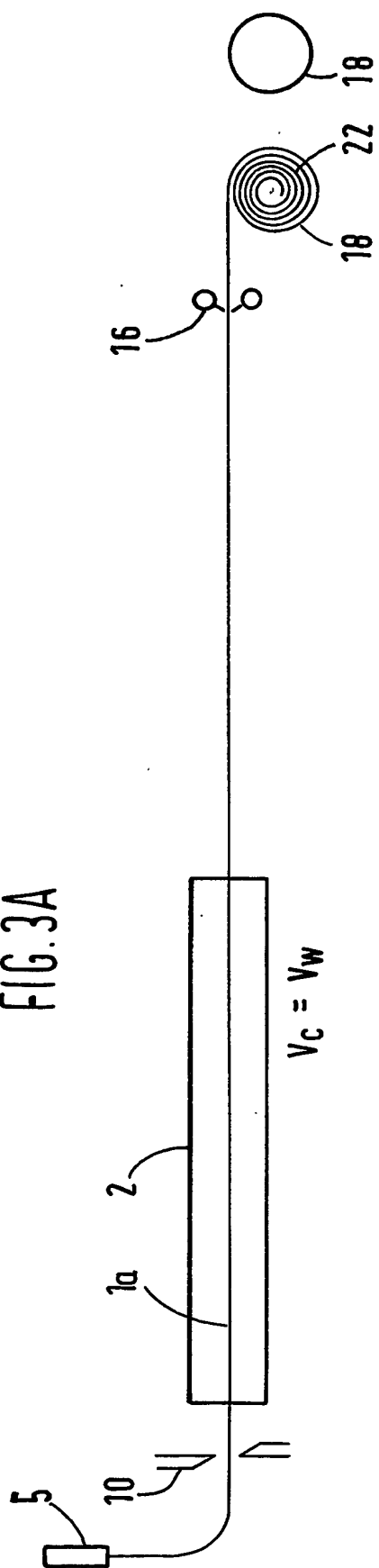


FIG. 3B

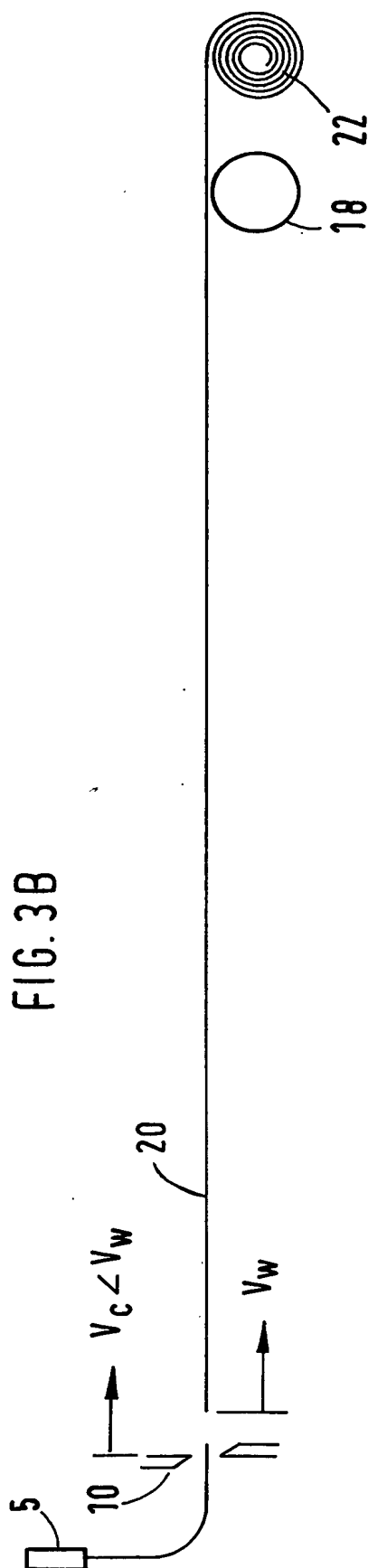
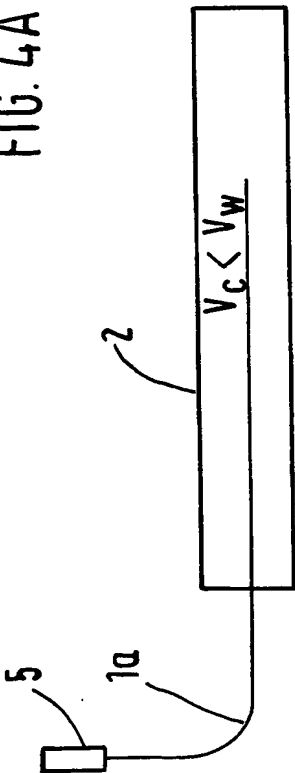
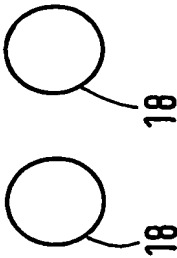
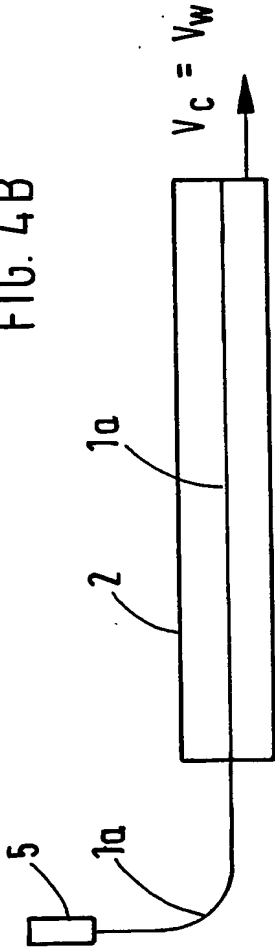


FIG. 4A

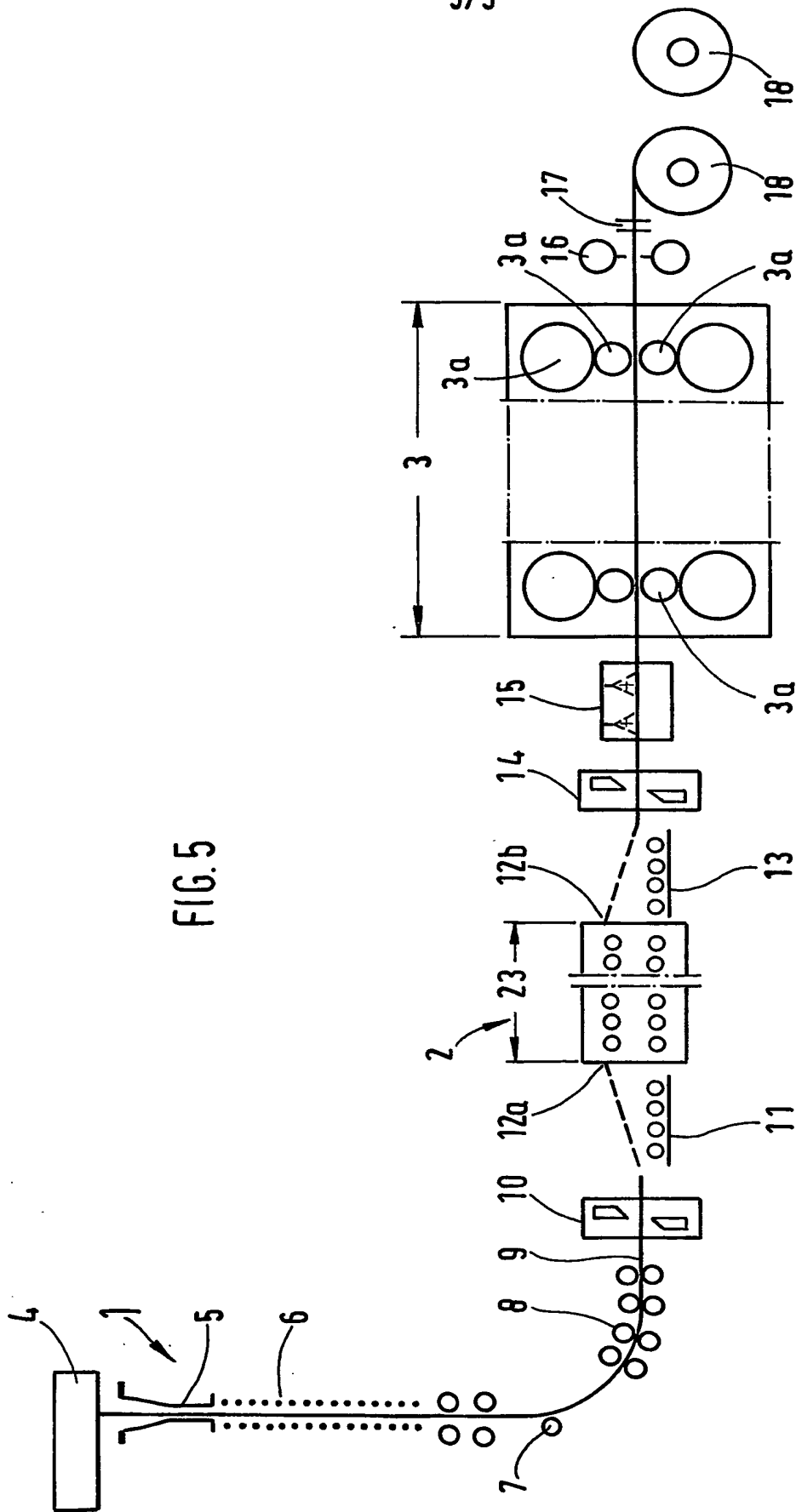


Walzenwechsel

FIG. 4B



**FIG. 5**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/E. 3/04

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B21B1/46 B21B13/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 5 396 695 A (GINZBURG VLADIMIR B ET AL) 14 March 1995 (1995-03-14) column 2, line 39 - line 64; figure 3 column 4, line 25 - column 5, line 43 column 3, line 54 - line 64	1-4, 10, 11, 13 5-9, 12
X A	EP 0 853 987 A (VOEST ALPINE IND ANLAGEN) 22 July 1998 (1998-07-22) page 4, line 7 - line 16; figure 1	11, 13 12

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 July 2003

Date of mailing of the international search report

24/07/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Forciniti, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/Er 03/009

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5396695	A	14-03-1995	NONE
EP 0853987	A	22-07-1998	AT 398396 B 25-11-1994
		AT 29293 A 15-04-1994	
		AU 675099 B2 23-01-1997	
		AU 5511794 A 18-08-1994	
		BR 9400567 A 27-09-1994	
		CA 2115489 A1 17-08-1994	
		CN 1092343 A 21-09-1994	
		DE 59408376 D1 15-07-1999	
		DE 59409960 D1 20-12-2001	
		EG 20366 A 31-01-1999	
		EP 0611610 A1 24-08-1994	
		EP 0853987 A2 22-07-1998	
		JP 3157676 B2 16-04-2001	
		JP 6238410 A 30-08-1994	
		KR 191298 B1 15-06-1999	
		MX 9401190 A1 31-08-1994	
		US 5810069 A 22-09-1998	
		US 5964275 A 12-10-1999	
		ZA 9401032 A 25-08-1994	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat : Aktenzeichen

PCT/LI J3/0

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B21B1/46 B21B13/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B21B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US 5 396 695 A (GINZBURG VLADIMIR B ET AL) 14. März 1995 (1995-03-14) Spalte 2, Zeile 39 - Zeile 64; Abbildung 3 Spalte 4, Zeile 25 - Spalte 5, Zeile 43 Spalte 3, Zeile 54 - Zeile 64	1-4, 10, 11, 13 5-9, 12
X A	EP 0 853 987 A (VOEST ALPINE IND ANLAGEN) 22. Juli 1998 (1998-07-22) Seite 4, Zeile 7 - Zeile 16; Abbildung 1	11, 13 12

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Juli 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/07/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Forciniti, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Klassifizierungszeichen

PCT/EI 3/0

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5396695	A	14-03-1995	KEINE
EP 0853987	A	22-07-1998	AT 398396 B 25-11-1994
		AT 29293 A 15-04-1994	
		AU 675099 B2 23-01-1997	
		AU 5511794 A 18-08-1994	
		BR 9400567 A 27-09-1994	
		CA 2115489 A1 17-08-1994	
		CN 1092343 A 21-09-1994	
		DE 59408376 D1 15-07-1999	
		DE 59409960 D1 20-12-2001	
		EG 20366 A 31-01-1999	
		EP 0611610 A1 24-08-1994	
		EP 0853987 A2 22-07-1998	
		JP 3157676 B2 16-04-2001	
		JP 6238410 A 30-08-1994	
		KR 191298 B1 15-06-1999	
		MX 9401190 A1 31-08-1994	
		US 5810069 A 22-09-1998	
		US 5964275 A 12-10-1999	
		ZA 9401032 A 25-08-1994	



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**